

PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN INKUIRI DAN *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP PRESTASI BELAJAR GAMBAR TEKNIK MESIN

THE EFFECT OF INQUIRY AND PROJECT BASED LEARNING ON LEARNING ACHIEVEMENT OF MECHANICAL ENGINEERING DRAWING

Oleh: Rizza Umami Ermawati, Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Rizzaummi@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran inkuiri dan *project based learning* terhadap prestasi belajar gambar teknik mesin. Metode penelitian ini quasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian ini siswa Jurusan Teknik Pemesinan Kelas X di SMK Negeri 2 Yogyakarta berjumlah 123 siswa tahun ajaran 2013/2014. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster sampling*. Berdasarkan hasil cluster kelas, di peroleh sampel siswa kelas X TP 1 kelas kontrol dan X TP 2 kelas eksperimen. Pengumpulan data penelitian ini menggunakan tes dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif. Metode pengujian hipotesis yang digunakan analisis Uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh inkuiri pada kelas kontrol dapat dilihat dari selisih rata-rata *pretest* dan *posttest* yakni 21,78 dan pengaruh strategi pembelajaran *project based learning* pada kelas eksperimen dari selisih rata-rata *pretest* dan *posttest* yakni sebesar 27,42.

Kata kunci: Strategi pembelajaran, Inkuiri, *Project based learning*, Gambar teknik mesin

Abstract

This research aimed at knowing the influence of inquiry and project based learning strategy to the learning achievement of mechanical engineering drawing. The methodology of the research was quasi experiment which conducted pretest and posttest control group design. Population is all of mechanical engineering department students for academic year 2013/2014 at 10th semester, consisted of 123 persons. Sampling technique conducted was cluster sampling. According to the cluster class, it could be determined that X TP1 was categorized as control class and X TP2 was categorized as experiment class. The data collection was conducted by test and documentation. Analysis technique was descriptive-quantitative. The hypothesis was examined by t-test. The results of the research show the influence of inquiry learning to the control class which was shown by its posttest mean deviation as high as 21,78 and of project based learning to the experiment class which was shown by pretest and posttest mean deviation as high as 27,42.

Keywords: Learning strategy, Inquiry, Project based learning, Mechanical drawing

PENDAHULUAN

Suatu bangsa dikatakan maju salah satunya dapat dilihat dari kualitas sumber daya manusia yang dimiliki oleh bangsa tersebut. Semakin berkualitas sumber daya manusia yang dimiliki maka negara tersebut akan semakin maju. Hal ini selaras dengan yang dipaparkan Wardiman (1998:32) berpendapat bahwa keunggulan industri suatu bangsa, boleh dikatakan sangat ditentukan oleh kualitas tenaga kerja terampil yang terlibat langsung dalam proses produksi. Dari pernyataan tersebut terlihat

bahwa sumber daya manusia yang berkualitas sangat mempengaruhi di dunia industri.

Sekolah menengah kejuruan merupakan pendidikan kejuruan pada jenjang sekolah menengah yang akan menghasilkan peserta didik yang profesional dan berkompeten sesuai dengan bidang keahliannya. Tujuan penyelenggaraan SMK ini antara lain menyiapkan siswa untuk bekerja, melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi ataupun membuka usaha sendiri. Seperti yang dipaparkan pada Peraturan Pemerintah No.29 Tahun 1990 pasal 3 ayat 2 pendidikan menengah kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk

memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Untuk mencapai tujuan tersebut maka SMK harus membekali siswa dengan kompetensi yang cukup agar mampu bersaing di dunia kerja.

Mata pelajaran produktif yang ada di SMK N 2 Yogyakarta jurusan teknik pemesinan salah satunya gambar teknik mesin. Mata pelajaran ini terdiri dari mendeskripsikan gambar teknik untuk siswa kelas X, membaca gambar teknik untuk siswa kelas XI dan menggambar 3D untuk kelas XII. Tujuan akhir dari penyelenggaraan mata pelajaran ini yaitu siswa mampu menggambar gambar teknik mesin baik 2D ataupun 3D dengan benar sesuai dengan standar yang berlaku.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan pada kelas X teknik pemesinan SMK N 2 Yogyakarta yakni dalam mata pelajaran gambar teknik mesin yang diberikan kepada siswa, guru cenderung menggunakan metode konvensional. Proses pembelajaran yang berlangsung sebatas *jobsheet* yang diberikan guru kepada siswa dan materi singkat yang disampaikan dengan metode ceramah.

Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar nasional Pendidikan (SPN) pasal 19 menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. pembelajaran baru tersebut harus mempertimbangkan beberapa faktor yang harus dipenuhi, antara lain:

1. Pembelajaran berpusat pada siswa, sehingga siswa yang lebih aktif dalam pembelajaran.
2. Pembelajaran memberikan pengalaman, agar ilmu yang diperoleh berkesan dan tertinggal pada peserta didik.
3. Pembelajaran dapat memenuhi kompetensi keahlian, keterampilan dan sikap
4. Pembelajaran menekankan pada proses untuk mencapai hasil yang telah ditentukan

Harafi Caesarina N.F (2011) dalam penelitiannya menyatakan bahwa ada peningkatan hasil belajar fisika pada siswa yang diberi pembelajaran dengan model *project based learning* dan *problem based learning*. Sedang Riza Rinjani (2013) menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan metode inkuiri berpengaruh terhadap prestasi belajar mata pelajaran las busur listrik.

Berdasarkan berbagai permasalahan yang ada, peneliti lebih memfokuskan penelitian untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran inkuiri dan *project based learning* terhadap prestasi belajar gambar teknik mesin siswa kelas X Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian eksperimen ini merupakan jenis *quasi experimental design*. Hal ini ditujukan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan/atau memanipulasikan semua variabel yang relevan.

Penelitian ini menggunakan *pretest-posttest control group design*. Dalam *pretest-posttest control group design* terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal, adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2013/2014 yang beralamat di Jalan AM. Sangaji No 47 Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada semester dua, yaitu pada bulan April sampai Mei 2014.

Target/Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Yogyakarta

tahun ajaran 2013/2014 berjumlah 128 siswa yang terbagi dalam empat kelas. Peneliti beranggapan bahwa kelas XTP 1-XTP 4 adalah homogen. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster sampling*. Berdasarkan hasil random kelas, di peroleh sampel siswa kelas X TP 1 sebagai kelas kontrol berjumlah 27 siswa dan X TP 2 sebagai kelas eksperimen berjumlah 31 siswa di SMK Negeri 2 Yogyakarta tahun ajaran 2013/2014.

Prosedur

Prosedur dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga tahapan yaitu:

1. Perencanaan

Perencanaan dalam penelitian ini meliputi: membuat materi gambar teknik dasar tentang pemberian ukuran dan gambar potongan, membuat instrumen tes dan lembar unjuk kerja yang sesuai dengan silabus, mengkonsultasikan materi gambar teknik dasar, instrumen tes dan instrumen lembar unjuk kerja, melakukan validasi instrumen tes dan lembar unjuk kerja, validitas dilakukan dengan meminta pertimbangan para ahli/*judgement expert*. Uji coba instrumen tes gambar teknik dasar pada peserta didik, menganalisis item soal tes yang valid dan tidak valid. Instrumen soal tes gambar teknik dasar yang valid dan reliabel siap digunakan untuk mengambil data.

2. Pelaksanaan

Pretest (tes awal) sebelumnya membagi dua kelas menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen, kemudian memberikan *pretest* pada kedua kelas tersebut. Pemberian perlakuan yakni perlakuan yang berbeda pada masing-masing kelas kelas kontrol diberi perlakuan strategi pembelajaran inkuiri dan kelas eksperimen diberi perlakuan *project based learning*. *Posttest* (tes akhir) sebagai evaluasi dari pemberian *treatment*.

3. Hasil

Hasil penelitian ini adalah data ketrampilan peserta didik pada mata pelajaran gambar teknik dasar yang terbagi kedalam nilai *pretest* dan *posttest* dan hasil unjuk kerja peserta didik. setelah data terkumpul maka selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan

statistik deskriptif dan statistik inferensial untuk menghubungkannya

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini yakni dengan tes dan dokumentasi. Uji instrumen dengan analisis butir soal menghitung validitas dan realibilitas instrumen. Validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan cara meminta pertimbangan pada dosen pembimbing, dosen ahli dan guru pengampu mata pelajaran gambar teknik mesin di SMK Negeri 2 Yogyakarta pada instrumen yang telah dibuat. Pengukuran butir soal dan menghitung realibilitas dengan menguji coba instrumen ke kelas selain sampel di SMK N 2 Yogyakarta yakni kelas X TP 3 dan kelas X TKR 3.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan menggunakan analisis deskriptif, yaitu *mean*, *median*, *mode*, simpangan baku, varian dan rentang skor. Selain menggunakan statistik deskriptif, digunakan juga statistik parametris untuk membantu dalam menganalisis data yang telah dikumpulkan. Statistik parametris yang digunakan antara lain: uji normalitas data, uji homogenitas, uji-t analisis data dengan menggunakan uji-t digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian ini terdiri dari dua variabel bebas yaitu strategi pembelajaran inkuiri dan strategi pembelajaran *project based learning* serta satu variabel terikat yaitu prestasi belajar siswa gambar teknik mesin dasar. Kelas kontrol diberi perlakuan strategi pembelajaran inkuiri, kelas eksperimen diberi perlakuan strategi pembelajaran *project based learning*.

Uji Normalitas

Uji normalitas ini bertujuan untuk menganalisis bentuk penyebaran data, apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas juga sebagai syarat suatu data dapat

dianalisis dengan menggunakan statistik parametris, karena kegunaan statistik parametris adalah untuk menganalisis data interval atau rasio yang diambil dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil Uji normalitas data nilai *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Data Nilai *Pretest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

No	Variabel	χ^2_h	χ^2_t	Ket.
1	<i>Pre-test</i> kelas kontrol	7,40	11,070	Normal
2	<i>Pre-test</i> kelas eksperimen	4,48	11,070	Normal
3	<i>Post-test</i> kelas kontrol	7,96	11,070	Normal
4	<i>Post-test</i> kelas eksperimen	8,63	11,070	Normal

Berdasarkan tabel hasil uji normalitas di peroleh hasil untuk kelas kontrol Chi Kuadrat hitung χ^2_h (7,40) < harga Chi Kuadrat tabel χ^2_t (11,070) dan untuk kelas eksperimen Chi Kuadrat hitung χ^2_h (4,48) < harga Chi Kuadrat tabel χ^2_t (11,070), hasil dari perhitungan uji normalitas pada nilai *pre-test* kedua kelas tersebut menunjukkan Chi Kuadrat hitung χ^2_h < harga Chi Kuadrat tabel χ^2_t , sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai *pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal. Begitu juga dengan nilai *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen, nilai *post-test* kelas kontrol dari perhitungan χ^2_h (7,96) < χ^2_t (11,070) dan kelas eksperimen perhitungan χ^2_h (8,53) < χ^2_t (11,070). Dapat disimpulkan bahwa nilai *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogen ini bertujuan untuk mengetahui varians data dari dua sampel yang berasal dari populasi sama atau tidak. Uji homogenitas ini menggunakan persamaan uji F pada data nilai *pre-test* kelas kontrol dan eksperimen. Hasil Uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas, diperoleh nilai F_{hitung} nilai *pre-test* kelas

eksperimen dan kontrol sebesar 1,47 dan besarnya F_{tabel} yang digunakan adalah 1,82. Sehingga besarnya F_{hitung} (1,47) $\leq F_{tabel}$ (1,82), maka dapat disimpulkan bahwa nilai *pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki varians yang homogen. Begitu juga dengan nilai *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan perhitungan nilai F_{hitung} nilai *post-test* kelas eksperimen dan kontrol sebesar 1,02 sehingga besarnya F_{hitung} (1,02) $\leq F_{tabel}$ (1,82) maka disimpulkan bahwa nilai *post-test* kelas kontrol dan eksperimen memiliki varians yang homogen.

Tabel 2. Uji homogenitas data nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan eksperimen.

No	Variabel	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
1	<i>Pretest</i> kelas kontrol dan eksperimen	1,47	1,82	Homogen
2	<i>Post-test</i>	1,02	1,82	Homogen

Uji Beda Nilai *pre-test*

Uji beda digunakan untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan antara nilai rata-rata kelas eksperimen dan nilai rata-rata kelas kontrol. Teknik analisis yang digunakan adalah t-test. Hasil t-test *pretest* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil t-test nilai *pretest* kelas kontrol dan eksperimen

No	Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
1	<i>Pre-test</i> kelas kontrol dan eksperimen	0,43	2,01	Tidak ada perbedaan

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan t-test atau uji beda. T-test merupakan statistik parametris yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata dua sampel bila datanya berbentuk interval atau ratio. Hipotesis ini digunakan untuk membuktikan ada tidaknya perbedaan prestasi belajar pada masing-masing kelas yaitu pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengujian hipotesis perbedaan prestasi belajar dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil perhitungan seperti tampak pada tabel 4, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 3,32 dan besarnya t_{tabel} yang digunakan adalah 2,0105. Besarnya t_{hitung} ($3,32 > 2,0105$), Harga t_{hitung} adalah harga mutlak, jadi tidak dilihat (+) atau (-) nya, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini berarti bahwa ada perbedaan prestasi belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 4. Pengujian hipotesis perbedaan prestasi belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen

No	Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
1	Perbedaan prestasi belajar	3,32	2,0105	Ada perbedaan

Prestasi belajar pada mata pelajaran gambar teknik mesin dasar sebelum memperoleh perlakuan dapat lihat Tabel 5. Sedang hasil prestasi belajar setelah memperoleh perlakuan ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil *Pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen

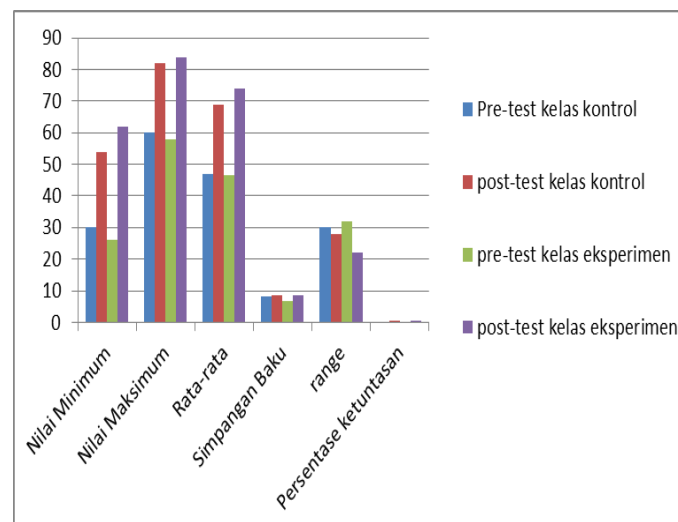
Statistik	Kelas kontrol	Kelas eksperimen
nilai maksimum	60	58
nilai minimum	30	26
mean	47,11	46,52
median	50	50
modus	50 dan 52	46
simpangan baku	8,06	6,9

Tabel 6. Hasil *Post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen

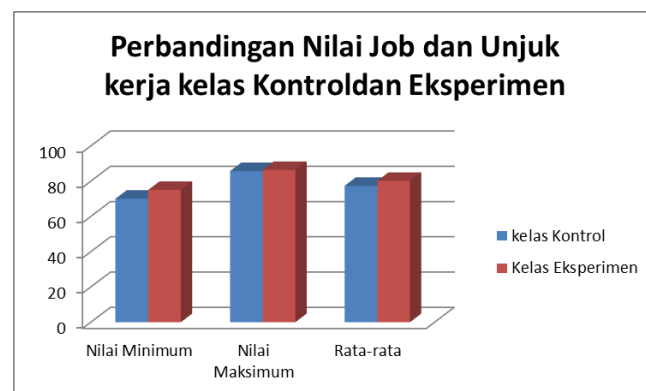
Statistik	Kelas kontrol	Kelas eksperimen
nilai maksimum	82	84
nilai minimum	54	62
mean	68,89	73,94
median	68	76
modus	70	76
simpangan baku	8,58	8,51

Dari deskripsi data yang telah dilakukan terlihat bahwa pembelajaran dengan strategi pembelajaran *project based learning* dan *inkuiri* akan menghasilkan suatu hasil yang berbeda.

Kedua strategi pembelajaran tersebut sama-sama memberikan kontribusi yang baik pada siswa kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Yogyakarta pada mata pelajaran gambar teknik dasar. Hal ini dapat dilihat pada statistik data pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Hasil perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen.



Gambar 2. Histogram perbedaan nilai job praktik dan unjuk kerja

Hasil penelitian selain dari nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh juga nilai job praktik dan unjuk kerja. Nilai job dan unjuk kerja praktik ini merupakan nilai rata-rata siswa yang diperoleh dari hasil mengerjakan 3 job. Hasil analisis diperoleh bahwa nilai job dan unjuk kerja kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol. Presentase ketuntasan kelas eksperimen berada pada 90,32% dimana 28 siswa mencapai KKM, sedangkan kelas kontrol pada 74,07% dan 20 siswa yang

mencapai KKM. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Pencapaian ini terjadi karena pada kelas eksperimen menggunakan strategi pembelajaran *project based learning*. Pada pembelajaran gambar teknik mesin dengan strategi *project based learning* ini siswa mencoba mengerjakan job dengan cara terlebih dahulu mendiskusikan cara menggambar job dengan teman sebangkunya sambil membuka buku tentang aturan-aturan pada materi pemberian ukuran dan gambar potongan. Kemudian mereka menentukan jumlah pandangan bantu yang diperlukan dan gambar sket dari pandangan bantu tersebut. Setelah itu baru membuat gambar job yang sebenarnya pada kertas gambar. Sedang pada pembelajaran yang memakai strategi inkuiri siswa mendiskusikan aturan menggambar pada materi ukuran dan gambar potongan sehingga ketika mengerjakan gambar ada bagian gambar yang belum tergambar atau ada bagian gambar yang belum diberi ukuran sehingga gambar yang dihasilkan masih kurang maksimal.

Uji hipotesis perbedaan prestasi belajar, pada pengujian ini diperoleh hasil $t_{hitung} (3,32) > t_{tabel} (2,01)$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen pada mata pelajaran gambar teknik mesin dasar. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran *project based learning* memberi pengaruh yang lebih besar terhadap prestasi belajar gambar teknik mesin dasar dari pada strategi pembelajaran inkuiri.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang relevan yang telah dilakukan oleh Harafi Caesarina N.F (2011) dan Riza Rinjani (2013) yang menunjukkan bahwa adanya pengaruh strategi pembelajaran terhadap prestasi belajar siswa. Masih banyak variabel-variabel lain yang dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa pada mata pelajaran gambar teknik mesin.

Dilihat dari hasil penelitian ini dengan hasil penelitian Riza Rinjani tentang pengaruh strategi pembelajaran inkuiri terhadap hasil praktik las busur, terdapat sedikit perbedaan yakni dapat dilihat dari pembelajaran praktik dan

teorinya. Penelitian ini menerapkan strategi pembelajaran inkuiri pada mata pelajaran produktif gambar teknik mesin, terutama dalam kompetensi menggambar dan menerapkan strategi inkuiri masih kurang memuaskan dibandingkan dengan hasil penelitian pada mata pelajaran praktik las busur sangat tinggi pengaruhnya. Sedikit perbedaan ini, memunculkan adanya dugaan bahwa strategi pembelajaran inkuiri lebih baik diterapkan pada pembelajaran praktik dibanding teori. Maka perlunya penelitian lebih lanjut dalam membahas penerapan strategi pembelajaran inkuiri terhadap prestasi belajar pada mata pelajaran praktik maupun teori.

SIMPULAN

1. Terdapat perbedaan prestasi belajar mata pelajaran gambar teknik mesin dasar antara siswa dengan diberi perlakuan strategi pembelajaran inkuiri dan *project based learning*. Berdasarkan hasil perhitungan pengujian hipotesis analisis uji-t diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 3,32 dan besarnya t_{tabel} dengan taraf signifikan 5% adalah 2,0105. Besarnya $t_{hitung} (3,32) > t_{tabel} (2,0105)$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini berarti bahwa ada perbedaan prestasi belajar siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.
2. Adanya pengaruh strategi pembelajaran inkuiri dan *project based learning* terhadap prestasi belajar gambar teknik mesin. Pengaruh strategi pembelajaran inkuiri terhadap prestasi belajar gambar teknik mesin dapat dilihat dari selisih rata-rata yakni sebesar 21,78 dan pengaruh strategi pembelajaran *project based learning* sebesar 27,42. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut diperoleh bahwa pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran *project based learning* lebih berpengaruh daripada pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri.

SARAN

1. Untuk pihak SMK bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran yang lebih inovatif selain dapat meningkatkan

prestasi belajar siswa juga dapat membuat siswa lebih mandiri.

2. Melihat keterbatasan yang ada pada penelitian ini, diharapkan adanya penelitian yang lebih lanjut dengan sasaran prestasi belajar praktikum serta ruang lingkup yang lebih luas dan bervariasi untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- (2005). Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (SPN).
- (1990). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 tahun 1990 tentang pendidikan menengah.
- Wardiman Djojonegoro. (1998). *Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui SMK*. Jakarta: Jayakarta Agung.
- Harafi Caesarina N.F.(2011). *perbedaan hasil belajar fisika pada bahasan alat optik antara siswa yang diberi pembelajaran dengan project based learning dan Problem Based Learning*. Yogyakarta: Penelitian UNY
- Riza Rinjani.(2013). *penelitian pengaruh metode inkuiri terhadap prestasi belajar praktek las busur listrik di SMK N 1 Seyegan*. Yogyakarta: Penelitian UNY